

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-059112  
(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl. G11B 7/24

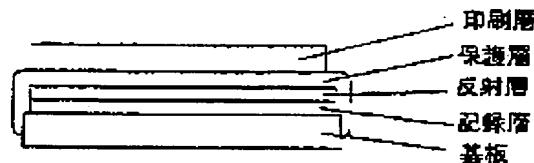
(21)Application number : 2001-242920 (71)Applicant : RICOH CO LTD  
(22)Date of filing : 09.08.2001 (72)Inventor : IWAMI TOMOZO

## (54) INFORMATION RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an information recording medium which is free of a printing omission (setting omission) when the medium is printed by using an electrophotographic printing machine or thermal transfer printing machine for optical disks and which has excellent image reproducibility and makes high-quality image printing possible.

**SOLUTION:** This information recording medium is an information recording medium successively laminated with at least a reflection layer, a protective layer and/or a printing layer on a transparent substrate and is characterized in that the surface roughness Ra of the protective layer or printing layer exposed on the surface of the medium is  $\leq 0.25 \mu\text{m}$  and the chromaticity of the surface satisfies  $-6 < b \text{ value} < +6$  at Lab.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-59112

(P2003-59112A)

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 11 B 7/24

識別記号

5 7 1

5 3 5

F I

G 11 B 7/24

マークコード(参考)

5 7 1 A 5 D 0 2 9

5 3 5 A

5 3 5 B

5 3 5 E

5 3 5 G

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願2001-242920(P2001-242920)

(22)出願日

平成13年8月9日(2001.8.9)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 石見 知三

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 100094466

弁理士 友松 英爾

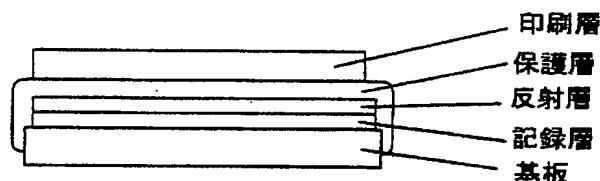
Fターム(参考) 5D029 PA02

(54)【発明の名称】 光情報媒体

(57)【要約】

【課題】 光ディスク用の電子写真式印刷機や熱転写式印刷機を用いて媒体に印刷した時、画像に印刷抜け（印字抜け）がなく、画像再現性に優れ、高品質画像印刷が可能な光情報媒体の提供。

【解決手段】 透明基板上に、少なくとも反射層、保護層及び／又は印刷層を順次積層した光情報媒体であつて、該媒体表面に露出する保護層又は印刷層の表面粗さRaが、0.25 μm以下であり、表面の色度が、L a bにおいて、-6 < b 値 < +6 を満たすことを特徴とする光情報媒体。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 透明基板上に、少なくとも反射層、保護層及び／又は印刷層を順次積層した光情報媒体であって、該媒体表面に露出する保護層又は印刷層の表面粗さRaが、 $0.01 \sim 0.25 \mu\text{m}$ であり、表面の色度が、Labにおいて、 $-6 < b \text{ 値} < +6$ を満たすことを特徴とする光情報媒体。

**【請求項2】** 更に、前記透明基板と反射層との間に記録層を有することを特徴とする請求項1記載の光情報媒体。

**【請求項3】** 前記表面の色度が、Labにおいて、 $91 < L \text{ 値} < 99$ を満たすことを特徴とする請求項1又は2記載の光情報媒体。

**【請求項4】** 前記媒体表面に露出する保護層又は印刷層が、少なくとも反射層の領域上に形成されていることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の光情報媒体。

**【請求項5】** 前記媒体表面に露出する保護層又は印刷層の表面硬度が、鉛筆硬度試験でB以上であることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の光情報媒体。

**【請求項6】** 前記保護層及び／又は印刷層の膜厚が、 $5 \sim 60 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の光情報媒体。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、光情報媒体に関するものである。

**【0002】**

**【従来技術】** 光情報媒体は、CD（コンパクトディスク）に代表されるように広く世の中に普及しており、近年、追記型CD（CD-Recordable）、書き換え可能型CD（CD-Rewritable）が急速な勢いで広まっている。また、DVDに関しても、現在盛んに開発が行われ、市場に広まりつつある。これは、市販の記録装置及び媒体の低価格化や、市販の記録装置を用いてユーザーが好きなデータを多量に書き込むことができ、また、記録した媒体を、既に一般に広まっているCD・DVDプレーヤーで再生することが出来ることによる。従って、記録装置で記録される信号は、CD・DVD規格に準拠したものでなければならない。CD-RやCD-RW媒体の場合、ユーザーが自分の好みの情報を記入するため、媒体の印刷面にユーザーの好む印字・画像を印刷したいという要求がある。そこで、ユーザーが光ディスクに印刷することが出来るインクジェット・プリンター及びそのプリンター専用の媒体が発売され、市場に普及している。しかし、インクジェット・プリンターの場合、滲みなどの印字品質、及び印字耐久性に問題があった。

**【0003】** 最近になって、熱転写式（インクリボン式）印刷機や電子写真式印刷機などが考案され、発売さ

れ始めている。これらの印刷機は、印刷機内の転写ローラーと光ディスクとの接触により、該転写ローラー上の色素が光ディスク印刷面に付着する仕組みを採用しているので、該転写ローラーと光ディスクの印刷面との接触不良を生じた場合、その接触不良の部分が印字抜けとなる。従って、これらの印刷機を用いて従来の媒体に印刷した場合、細かい字などが印字抜けすることがあり、画像再現性も、紙に印刷したものと比べて見劣りする。また、光ディスクの表面粗さを規定した発明は本出願前公知であるが（例えば特許第2972114号公報、特開平10-162438号公報、特開平10-199035号公報など）、光ディスクへの熱転写印刷、電子写真方式印刷において、ディスク印刷面の表面粗さを規定した発明は知られていない。上記公知文献のうち、特開平10-162438号公報には、表面粗さ、表面色度を規定したインクジェットプリンター対応の印刷層を有する光ディスクが開示されているが、表面粗さは $0.3 \sim 2.0 \mu\text{m}$ と規定しており、本発明の表面粗さ $0.25 \mu\text{m}$ 以下とは相違している。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** 光ディスク用の電子写真式印刷機や熱転写式印刷機を用いて媒体に印刷した時、画像に印字抜けがなく、画像再現性に優れ、高品質画像印刷が可能な光情報媒体の提供を目的とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 上記課題は、次の1)～6)の発明（以下、本発明1～6という）によって解決される。

1) 透明基板上に、少なくとも反射層、保護層及び／又は印刷層を順次積層した光情報媒体であって、該媒体表面に露出する保護層又は印刷層の表面粗さRaが、 $0.01 \sim 0.25 \mu\text{m}$ であり、表面の色度が、Labにおいて、 $-6 < b \text{ 値} < +6$ を満たすことを特徴とする光情報媒体。

2) 更に、前記透明基板と反射層との間に記録層を有することを特徴とする1)記載の光情報媒体。

3) 前記表面の色度が、Labにおいて、 $91 < L \text{ 値} < 99$ を満たすことを特徴とする1)又は2)記載の光情報媒体。

4) 前記媒体表面に露出する保護層又は印刷層が、少なくとも反射層の領域上に形成されていることを特徴とする1)～3)の何れかに記載の光情報媒体。

5) 前記媒体表面に露出する保護層又は印刷層の表面硬度が、鉛筆硬度試験でB以上であることを特徴とする1)～4)の何れかに記載の光情報媒体。

6) 前記保護層及び／又は印刷層の膜厚が、 $5 \sim 60 \mu\text{m}$ であることを特徴とする1)～5)の何れかに記載の光情報媒体。

**【0006】** 以下、上記本発明について詳しく説明する。熱転写式印刷機や電子写真式印刷機の場合、印刷機

構上、インクジェット・プリンターのような印字滲みや太りは発生せず、印刷品質の低下への影響が懸念される項目としては、前述のように印字抜けや画像再現性の低下であるが、特に印字抜けを防止するためには、光ディスク印刷面と転写ローラーとが接触し易いように、光ディスクの平滑性を高くする方が良い。図1に熱転写式印刷機の、図2に電子写真式印刷機の機構を模式的に示すが、何れの印刷機も、転写ローラーと光ディスクの印刷面との接触により、光ディスクの印刷面に色素（トナー、インク）を付着させて、転写・定着させている。これらの印刷機は、光ディスク表面の印刷層にトナー又はインクを付着させることで画像を再現している。トナー又はインクの付着量が少ない場合は、光ディスクの下地（印刷層の表面）の色の影響を受けて画像再現性が低下する。従って、画像再現性を良くするためにには、光ディスクの印刷層表面が完全な白色（ $a$ 値、 $b$ 値=0）で、濃度が大きいほど（ $L$ 値が100に近づくほど）良い。ここで、 $L$ 、 $a$ 、 $b$ は、色を数値化するために用いられる一般的な表現方法であって、 $L$ 値は色濃度を示し、値が大きいほど色が薄く、0の場合に色が最も濃いことを示す。また、 $a$ 値、 $b$ 値は色を示しており、 $b$ 値が+側になるほど黄色を示し、-側になると青色を示し、 $a$ 値が+側になるほど赤色を示し、-側になると緑色を示す。

【0007】電子写真式印刷機は、光ディスクの反射層（金属層）に微弱な電流を流し、該光ディスクと帯電したトナー（+帯電）が付着した転写ローラーとを接触させることにより、光ディスクの印刷面にトナーを付着させる機構を採用している。従って、電子写真式印刷機の場合には、反射層の上にだけトナーが転写されるので、印刷層を少なくとも反射層の領域上に形成する必要がある。印刷機側の工夫により画像品質を向上させる（トナー、インクの転写性を向上させる）ためには、印刷時に光ディスクにかける圧力や熱、光ディスクの反射層に流す電流を大きくすればよい。しかし、光ディスクでは、紙などの場合と異なり、前記のような条件を過剰に加えると媒体の特性悪化につながる恐れがある。即ち、記録層や反射層の破損によりエラー率や欠陥率が増加したり、光ディスクの機械特性が悪化したりする懸念がある。また、これらの印刷機は、光ディスクに圧力をかけて印刷するので、光ディスクの表面強度は、少なくとも鉛筆硬度でB以上とすることが好ましい。これよりも表面強度が小さい場合には、印刷後のエラー率が増加する恐れがある。

【0008】本発明1における $R_a$ は、表面の粗さを示しており、この値が大きくなると、ローラーで転写・定着を行う印刷機では、光情報媒体とローラーが接触しない部分ができ、印字抜けを生じてしまう。印刷機は、ローラーと光情報媒体を押し付けて接触させているので、光情報媒体の印刷層の表面粗さが0.25μm以下であ

れば、印字抜けを起こさずに印刷することができる。 $R_a$ の下限は、実用上あまり問題にならないが、滑り、吸着など種々の理由で、0.01μm程度が限界である。また $b$ 値は、-6 <  $b$ 値 < +6の範囲外になると、人間の目では白色に見えなくなってしまうので好ましくない。即ち、+6以上では、印刷面が黄色く見えてしまい、-6以下になると、青く見えてしまう。

【0009】本発明3において、光情報媒体の印刷層の色濃度を示す $L$ 値は、印刷インクにも依存するが、熱転写式、電子写真式で用いられるインクの場合、91以上であれば、色を完全に再現できる。しかし、 $L$ 値が大き過ぎると、印刷後の画像が印刷層の影響を受けてしまい、画像再現性に影響を与える。つまり、ある色を印刷したときに、下地の色の影響を受けて、その色を完全には再現できなくなってしまうので99未満とする必要がある。本発明6の保護層及び／又は印刷層の膜厚は、後述する表3のデータより5μm以上とすることが望ましい。また、上限は、光情報媒体の機械特性を確保する必要上、60μm程度である。保護層及び／又は印刷層の膜厚が厚くなり過ぎると、光記録媒体の反り・チルトが悪化するので好ましくない。

#### 【0010】

【実施例】以下、実施例及び比較例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例により限定されるものではない。図3に示すような層構成の媒体を次の手順で作成した。案内溝を有するポリカーボネート製の透明基板を射出成形により作成し、その上に、フタロシアニン化合物からなる記録層をスピンドルコート法で形成し、更にその上に、銀反射膜をスパッタ法で形成した。続いてその上に、UV硬化樹脂（SD1700、大日本インキ社製）をスピンドルコート法で成膜した後UV硬化させ、保護層を形成した。最後にその上に、印刷材料及びスクリーンメッシュを変えて、スクリーン印刷法で印刷層を形成した。実施例及び比較例として、上記の方法における印刷層の条件を変えたCD-R媒体を作成し、本発明の効果確認を行った。但し、本発明は、媒体表面に露出する保護層又は印刷層の表面物性を必須要件とするものであって、CD-ROM、CD-RW、DVD-ROM、DVD±R/RWにも適用可能であることは言うまでもない。画質評価は、印刷後の印字の顕微鏡観察、及び、画像再現性評価（アムテック社製のX-rrite評価機で、 $L$ 値、 $a$ 値、 $b$ 値を測定）を行った。また、表面粗さ $R_a$ は、Surfcom 1400A（東京精密社製）で測定した。

#### 【0011】実施例1～2、比較例1～2

下記表1に示す表面粗さ $R_a$ の異なる4つのサンプル（Sample）に対して、東北リコー製電子写真式印刷機で印刷を行い、顕微鏡観察により印字の抜け度合いを評価した。印字は、サイズ4pt（ポイント）のアルファベット「c」を印刷した。

【表1】

		表面粗さRa(μm)
実施例1	Sample-1	0.204
実施例2	Sample-2	0.167
比較例1	Sample-3	0.576
比較例2	Sample-4	1.084

その結果、図4に示す顕微鏡写真からも分かるように、表面粗さが小さいほど印字抜けが少なかった。即ち、次のような順序になった。

良：サンプル2>サンプル1>サンプル3>サンプル4：悪

【0012】上記表1に示す表面粗さRaの異なる4つのサンプル(Sample)に対して、Rimage製熱転写印刷機で印刷を行った点以外は、実施例1～2及び比較例1～2の場合と同様にして評価を行い、同様の

結果を得た。

#### 【0013】実施例3、比較例3～4

下記表2に示す表面の白さの異なる3つのサンプル(Sample)に対して画像再現性の評価を行った。即ち、3つのサンプルの各々に対して、電子写真式印刷機で6色(赤、マゼンダ、青、シアン、緑、黄色)を印刷し、印刷部分の画像再現性をX-right評価機で評価した。

【表2】

		印刷前Lab値		
		L値	a値	b値
比較例3	Sample-4	94.18	-1.10	+6.27
実施例3	Sample-5	94.26	-0.79	+4.10
比較例4	Sample-6	90.73	-1.33	-0.36

【0014】評価結果を図5に示す。前述のように、a値、b値は色の度合いを示すパラメータであり、測定した画像がどの色かを数値化したものである。図5のグラフは、各色を印刷したときに再現可能な色の幅を示しており、図5の線で囲まれた範囲が大きいほど、色の再現性がよいことになる。具体例で言えば、赤色、青色を印刷した場合に、図5の囲まれた範囲が広いほど、印刷された画像がより純粋な赤色、青色に印刷できることになる。更に換言すれば、次のようにも表現できる。a値が+側に大きくなるほど、より赤く見える。b値が-側に大きくなるほど、より青く見える。印刷前の印刷面(下地)に色が付いている場合、印刷後の画像は、下地の影響を受けて、画像が悪化する。表2では、印刷前の印刷面の色度合い(a値、b値)、色濃度(L値)を示しており、下地に付いている色の程度を示している。下地は色が付いてないほど良いので、a値、b値が0に近く、

L値が大きいほど好ましく、印刷後の画像は良好になる。このような前提で図5を見ると、次の(1)(2)を読み取ることができる。

(1) b値が大きくなると、画像再現性が悪化する。サンプル4と5を比較すれば、差は歴然としており、特に黄色の色再現性が良くない。

良：サンプル5>サンプル4：悪

(2) L値が小さくなると、画像再現性が悪化する。サンプル4と6を比較すれば、差は歴然としており、黄色、赤色で色再現性が良くない。

良：サンプル5>サンプル6：悪

#### 【0015】実施例4～5、比較例5～6

媒体表面の保護層の膜厚を変化させたサンプルを作成し、電子写真式印刷機で印刷して、欠陥率を測定した。

【表3】

	保護層膜厚	印刷前後の欠陥率の増加 (印刷後の欠陥率/印刷前の欠陥率)
実施例4	12 μm	1.08倍
実施例5	8 μm	1.07倍
比較例5	4 μm	1.91倍
比較例6	1.5 μm	15.2倍

表から分かるように、保護層の膜厚を4 μm以下になると、印刷後の欠陥率が増加するので、保護層の膜厚は少なくとも5 μm必要である。また、光ディスクの表面を白くして画像再現性を良くするためにには、印刷層(下地)を厚くする必要があり、印刷層を厚くすることで、熱転写式印刷機や電子写真式印刷機による印刷の欠陥率

の増加を防ぐことも出来る。

#### 【0016】実施例6～7、比較例7

CD-R媒体に対し、印刷層/保護層の材料、成膜条件を変えて、下記表4に示す印刷層の表面硬度(鉛筆硬度)の異なる3種のサンプルを作成し、印刷実験を行つて、エラーの増加状況を評価した。印刷は、電子写真式

印刷機で全面印刷を行った。エラー増加の評価は、RICOH製MP7120Aで全面記録を行い、記録前後の

C1エラーを測定することにより行った。

【表4】

		鉛筆硬度	印刷前のBLER	印刷後のBLER
実施例6	Sample-7	2B	3.5Fs/sec	68.3Fs/sec
実施例7	Sample-8	B	3.8Fs/sec	4.1Fs/sec
比較例7	Sample-9	2H	4.1Fs/sec	4.4Fs/sec

上記表4の結果から明らかなように、印刷層表面の鉛筆硬度は、B以上とする必要がある。

#### 【0017】

【発明の効果】本発明1～2によれば、光ディスク用の熱転写式印刷機や電子写真式印刷機で媒体に印刷した時、印刷した画像に印字抜けがなく、画像再現性に優れ、高品質画像印刷が可能な光情報媒体を提供できる。本発明3によれば、光ディスク用の電子写真式印刷機や熱転写式印刷機で媒体に印刷した時、画像再現性に優れた高品質画像印刷が可能な光情報媒体を提供できる。本発明4によれば、電子写真式印刷機に対応した光情報媒体を提供できる。本発明5によれば、熱転写式印刷機や電子写真式印刷機を用いて印刷しても、印刷後のエラーレートの低い光情報媒体を提供できる。本発明6によれば、

熱転写式印刷機で印刷した後の欠陥率の増加を避けることができ、印刷層（白地層）を厚くすれば、光ディスク表面の白さも向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】熱転写式印刷機の機構を模式的に示す図。

【図2】電子写真式印刷機の機構を模式的に示す図。

(a) 転写工程を示す図。

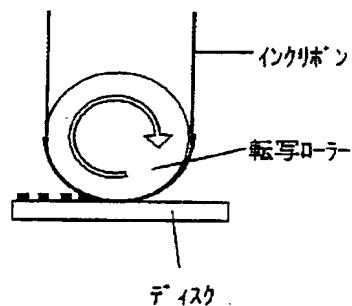
(b) 定着工程を示す図。

【図3】実施例及び比較例で用いたCD-R媒体の層構成を示す図。

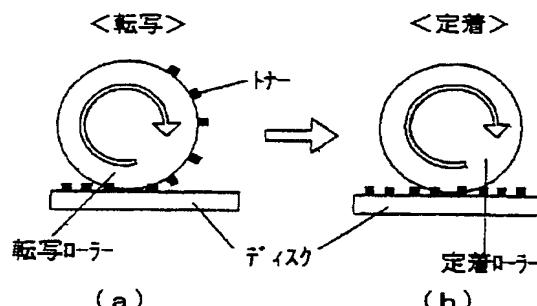
【図4】実施例1～2及び比較例1～2のサンプル1～4の顕微鏡写真。

【図5】実施例3及び比較例3～4の画像再現性評価結果を示す図。

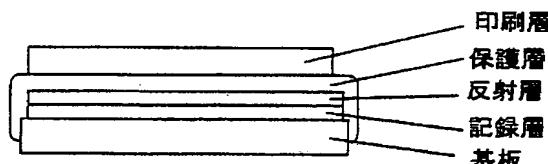
【図1】



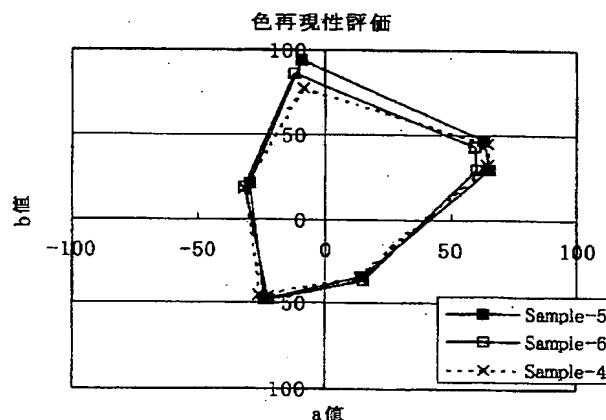
【図2】



【図3】

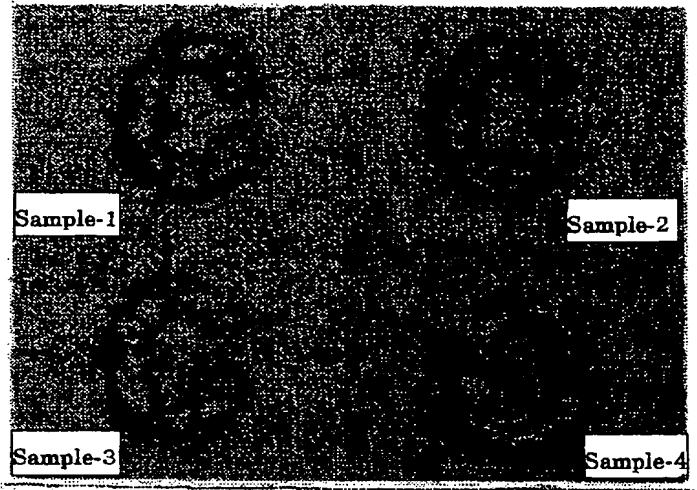


【図5】



【図4】

&lt;顕微鏡写真&gt;



BEST AVAILABLE COPY